

**NORTON KELLER**

**PROPOSTA PARA MELHORIA DA PRODUÇÃO EM UMA EMPRESA  
DE AUTOPEÇAS**

**Monografia apresentada ao curso de  
Pós-Graduação em Administração  
Industrial, Setor de Ciências Sociais  
Aplicadas, Universidade Federal do  
Paraná, como requisito parcial á  
obtenção do título de Especialista.**

**Prof. Acyr Seleme.**

**Curitiba**

**2004**

**Não desampares a sabedoria, e ela te guardará; ama-a, e ela te conservará. A sabedoria é a coisa principal; adquiere pois, a sabedoria; sim, com tudo o que possuis, adquiere o conhecimento. Exalta-a, e ela te exaltará; abraçando-a tu, ela te honrará. Dará a tua cabeça um diadema de graça e uma coroa de gloria te entregará.**

**Provérbios. 4 : 6 - 9**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço o apoio a minha família por me motivarem a realizar este trabalho.

A todos os meus amigos que colaboraram para elaboração deste trabalho.

Ao Professor Acyr Seleme pela orientação, apoio e incentivo que me foi oferecido para elaborar esta monografia.

A Deus por ter me dado sabedoria e pelo crescimento intelectual e espiritual, com a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> -----	VI
<b>LISTA DE FIGURAS</b> -----	VII
<b>LISTA DE SIGLAS</b> -----	VIII
<b>RESUMO</b> -----	IX
<b>CAPITULO I INTRODUÇÃO</b> -----	10
1.1 INTRODUÇÃO-----	11
1.2 AS MUDANÇAS NO PANORAMA COMPETITIVO INDUSTRIAL -----	11
1.3 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA -----	13
1.3.1 Missão da empresa -----	14
1.3.2 História da empresa -----	14
1.4 IDENTIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS -----	15
<b>CAPITULO II METODOLOGIA</b> -----	16
2.1 CARACTERISTICAS METODOLÓGICAS -----	17
2.1.1 A natureza da pesquisa -----	17
2.2 Caracterização da pesquisa -----	17
2.3 Técnicas de coleta e tratamento dos dados -----	18
2.4 LIMITAÇÕES DO ESTUDO -----	18
<b>CAPITULO III FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> -----	19
3.1 ADMINISTRAÇÃO ESTRATÉGICA DA PRODUÇÃO -----	20
3.1.1 A manufatura como arma competitiva -----	20
3.1.2 A manufatura deve contribuir com eficácia e não só como eficiência em custos -----	20
3.1.3 Foco: excelência no que realmente importa -----	20
3.1.4 Integração: quebra barreiras organizacionais -----	21
3.1.5 Manufatura proativa e não apenas reativa -----	21
3.1.6 Estratégia como um padrão de decisões -----	22

3.2 PRODUÇÃO E COMPETITIVIDADE -----	22
3.2.1 Custos -----	22
3.2.2 Qualidade -----	23
3.2.3 Confiabilidade -----	23
3.2.4 Flexibilidade de saída -----	23
3.2.5 Velocidade de entrega -----	24
3.3 THEORY OF CONSTRAINTS (TOC) TEORIA DAS RESTRICÇÕES -----	24
3.3.1 Filosofia e pressupostos por tras do toc -----	25
3.3.2 Filosofia tambor – pulmão – corda -----	25
<b>CAPITULO IV PROPOSTA DE MELHORIA -----</b>	<b>27</b>
4.1 DESENVOLVIMENTO -----	28
4.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA -----	29
4.2.1 Identificando o RRC -----	29
4.2.2 Melhorando a transferencia de materiais -----	31
4.2.3 Reorganizando <i>layout</i> do processo -----	31
<b>5 CONCLUSÃO -----</b>	<b>33</b>
<b>REFERENCIAS -----</b>	<b>34</b>

## **LISTA DE TABELAS**

TABELA 4.1 - Relação Das peças produzidas e planejadas na produção-----	29
TABELA 4.2 - Dados dos tempos das peças do cliente na célula dobradeiras-----	31

## **LISTA DE FIGURAS**

<b>FIGURA 4.1 -</b>	<b>Layout da produção da célula dobradeiras -----</b>	<b>29</b>
<b>FIGURA 4.2 -</b>	<b>Diferença entre tamanho de lotes de transferência</b>	<b>32</b>
<b>FIGURA 4.3 -</b>	<b>Nova disposição do layout da célula dobradeiras -</b>	<b>33</b>

## **LISTA DE SIGLAS**

<b>TOC</b>	-	<b>Theory of Constraints</b>
<b>RRC</b>	-	<b>Recursos Restritivos Críticos</b>
<b>OPT</b>	-	<b>Optimized Production Technology</b>
<b>CNC</b>	-	<b>Computer Numerically Controlled</b>



## RESUMO

O trabalho monográfico proposta para melhoria da produção em uma empresa de autopeças concentra-se na máxima otimização do processo produtivo com ações que reflitam em resultado da empresa. Wiest escapamentos para os seus clientes. Analisando os processos produtivos da fábrica, foram observados vários pontos para melhoramento com, *lead-time*, *set-up*, transferência de matérias e *lay-out*. Assim melhorando a produção, diminuindo os tempos onde não eram fabricadas peças, aumentando a qualidade das peças e cumprindo em dia os prazos de entrega aos clientes, assim aumentando a satisfação dos clientes.

## **CAPITULO I**

### **INTRODUÇÃO**

## 1.1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, poucas áreas dentro da administração de empresas mudaram tanto como a administração da produção. Durante anos, a produção foi considerada quase um mal necessário, suportado pelos outros setores, pois uma empresa manufatureira não poderia escapar de fazer seus produtos. Os outros setores, por anos considerados mais nobres, acostumaram-se a enxergar a fábrica como a origem principal de seus problemas.

Desde o período pós-guerra, o setor de produção e seu pessoal passaram anos sendo isolados do processo decisório global da empresa. As decisões estratégicas eram tomadas e apenas comunicadas ao setor de produção.

Nos últimos anos, tem mudado o ponto de vista. Ao redor do mundo principalmente o mundo ocidental. Há hoje um movimento crescente de revalorização do papel da manufatura no atingimento dos objetivos estratégicos das organizações.

As razões por trás deste renovado interesse podem ser classificadas em três categorias principais: a crescente pressão por competitividade que o mercado mundial tem demandado das empresas, com a queda de importantes barreiras alfandegárias protecionistas e o surgimento de novos concorrentes bastantes capacitados; o potencial competitivo que representa o recente desenvolvimento de novas tecnologias de processo e de gestão de manufatura, como os sistemas de manufatura integrada por computador e os sistemas flexíveis de manufatura; o recente desenvolvimento de um melhor entendimento do papel estratégico que a produção pode e deve ter no atingimento dos objetivos globais da organização.

## 1.2 AS MUDANÇAS NO PANORAMA COMPETITIVO INDUSTRIAL

Durante os últimos 30 anos, as posições relativas, ocupadas pelos principais países industrializados mudaram. Algumas nações de longa tradição industrial foram superadas por outras de menor tradição, dentre as quais o Japão é o exemplo mais

eloqüente. Os estados Unidos e a Inglaterra, por exemplo, tiveram suas confortáveis posições de hegemonia ameaçadas e, em muitos casos, as perderam (por exemplo, no mercado automobilístico, por muito tempo dominado por empresas americanas e européias).

Observando a indústria manufatureira japonesa, nota-se que, tinham na verdade, mercados já desenvolvidos, e sua habilidade de gestão comercial e financeira, mas, muito mais pela alta qualidade e baixo preço de seus produtos, conseguidos através de uma excelência em manufatura-los, que a maioria de seus concorrentes ocidentais não conseguiu igualar, pois consideravam a produção como um problema já resolvido. Estas focalizavam sua atenção e esforços no sentido de ganhar vantagem competitiva, em comercializar seus produtos e em administrar suas finanças.

As empresas japonesas provaram não ser em média apenas mais eficientes em custos do que a maioria de seus concorrentes ocidentais, mas também com uma superior qualidade e confiabilidade, assim como em sua melhor resposta as necessidades e oportunidades do mercado.

Do ponto de vista de administração das operações de produção, as razões, por trás da falta de uma resposta efetiva da maioria das empresas ocidentais, que se viram ameaçadas pelas empresas japonesas, podem ser sumarizadas em cinco pontos principais:

- a) Considerações financeiras - A avaliação do desempenho de empresas e seus administradores, baseadas em considerações de curto prazo e não a longo prazo, deixando de investir nas melhorias estruturais, resultando em prejuízo para a eficácia na manufatura;
- b) Considerações tecnológicas - Investido apenas na formação do pessoal de administração, que de forma geral, teriam sido preparado e forma deficiente para decidir sobre questões tecnológicas o que resultou em importantes decisões tomadas de forma superficial e equivocadas;
- c) Especialização excessiva e falta de integração apropriada - Influenciados por modelos de administração científica desenvolvidos do início do

século, por Frederick Taylor e Henry Ford. Fazendo que aparecesse uma excessiva especialização de funções, dificultando a comunicação e a integração entre setores;

d) Perda do foco - *A mentalidade de separar e especializar colaborou para que muitas empresas ocidentais diversificassem suas atividades a ponto de distancia-las perigosamente de suas principais e bem conhecidas tecnologias e mercados (Skinner, 1985);*

e) Inércia - Os administradores entretanto não deram a necessária atenção às mudanças ocorridas no mercado mundial que passou a demandar maior qualidade e variedade de produtos e de identificar as maneiras como a manufatura deveria mudar para atender a estas novas necessidades.

O resultado da concorrência destes cinco fatores é que as fábricas ocidentais se deixaram obsolescer, tanto em termos estruturais, como infra-estruturais. Então, no começo dos anos 70, empresas se viram despojadas, dos mercados internacionais e seus mercados internos também.

Um país que representou uma exceção à acentuada perda de competitividade para empresas japonesas foi a Alemanha Ocidental. Apesar de tendência de alta do marco alemão, durante a maioria dos anos 70, a economia alemã permanece forte em sua área mais importante: o setor de manufatura.

### 1.3 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

*Razão social:* Wiest Escapamentos

*Atividade Comercial:* Atendimento aos clientes

*Ramo de Atividades:* Escapamentos de veículos de pequeno e grande porte.

*Principais Clientes:* MERCEDES-BENZ, SCANIA, VOLVO, MITSUBISHI MOTORS, BUSSCAR, PROEMA, POLLONE, COFAP, BENTELER, INGERSOLL-RAND, DANA, TRW.

### 1.3.1 MISSÃO DA EMPRESA

A Wiest é uma empresa obstinada pelo crescimento com lucratividade, com pessoal profissionalizado e motivada, para conquistar e manter a liderança dos mercados em que atua.

Oferecer sistemas, componentes e serviços para os mercados automotivos, industriais e de sua reposição, que excedam a expectativa dos clientes com qualidade e competitividade, resultando em liderança e assegurando a satisfação dos acionistas, comunidade e do nosso pessoal.

Tendo como princípios:

- a) Agir com ética em todos os relacionamentos;
- b) Obter lucro como meio de desenvolvimento e perpetuação do negócio;
- c) Proporcionar oportunidade de valorização e crescimento do ser humano;
- d) Valorizar o espírito de iniciativa;
- e) Respeitar o meio ambiente;
- f) Buscar a satisfação do cliente através da qualidade total;
- g) Promover e valorizar a marca Wiest.

### 1.3.2 História da empresa

A Wiest S.A. começa no ano 1947, no conturbado mas promissor período pós-guerra. Em Jaraguá do Sul, Santa Catarina, então uma pequena cidade do interior, João Wiest vislumbrou a oportunidade e, da pequena indústria de gasogênio que supria a falta de combustíveis provocada pela guerra, começou a fabricar silenciosos e escapamentos para os veículos que começavam a rodar pelas estradas brasileiras. Era o nascimento da Metalúrgica João Wiest, instalada em um pequeno galpão.

A visão que levou á implantação da pequena empresa também conduziu seus passos seguintes, sempre orientadas para a busca de novas técnicas e de aprimoramentos aos produtos.

Em 1977, a Wiest fez parte do grupo de empresas que levantou a bandeira da

instalação de uma estrutura de distribuição de chapas de aço em Santa Catarina, um mercado crescente e pujante no setor metal-mecânico. Era a semente da Simesc, que seria adquirida - em 1980 - pela Wiest, passando a produzir tubos de aço com alta qualidade.

Nos anos seguintes a Wiest - sempre com os olhos postos no futuro - buscou em parcerias internacionais os instrumentos para manter-se á frente das tendências do efervescente mercado da indústria automotiva. Primeiro foi a aquisição da master franquia da Midas Corporation, a maior rede mundial de serviços de reparo rápido para automóveis. Depois foi a aquisição do controle acionário da Intraferro, indústria paulista com 53 anos de tradição no mercado de autopeças, e que agora é a Wiest Intraferro Tubos e Peças de Precisão.

Todo este caminho sempre foi marcado pela busca de novas tecnologias e processos, pela incorporação de avanços nos produtos oferecidos, pela total orientação para o cliente e pela utilização de métodos administrativos modernos, como a adoção da administração participativa.

#### 1.4 IDENTIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS

Durante a análise, foram observados alguns problemas na linha de montagem para veículos de grande porte, envolvendo os principais clientes.

- a) Problemas de programação da produção;
- b) Fluxo das informações de programação;
- c) Atraso na entrega dos pedidos;
- d) Entregas em números menores do que o programado;
- e) Auto refugo de peças.

## **CAPITULO II**

### **METODOLOGIA**



## 2.1. CARACTERÍSTICAS METODOLÓGICAS

Apresentam-se, a seguir, a caracterização do estudo, o método, o modo de investigação, a perspectiva do estudo, a organização-objeto de estudo, as técnicas de coleta e de tratamento de dados que são utilizadas, ou seja, a entrevista não-estruturada, a análise documental, a observação participante, bem como a forma de abordagem que se utilizou para o tratamento dos dados.

### 2.1.2. A natureza da pesquisa

Trata-se de uma pesquisa que procura compreender a empresa Wiest Escapamentos no período de Outubro de 2003 a Dezembro de 2003. Foram analisados vários aspectos com relação ao processo produtivo, entre eles os estoques, programação de produção, programação dos clientes, tempo de processo e qualidade final do produto.

O trabalho envolveu a obtenção de dados descritivos sobre pessoas e processos pelo contato direto que o pesquisador teve com a situação estudada, procurando compreender os eventos e realizações, segundo a perspectiva dos agentes participantes do assunto pesquisado.

## 2.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Considerando-se o objetivo do presente trabalho, este estudo caracteriza-se como exploratório, descritivo e avaliativo. A pesquisa em pauta é do tipo exploratória, pelo fato de ter como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos, idéias, para a formulação de abordagens mais condizentes com o desenvolvimento de estudos posteriores. Por esta razão, a pesquisa exploratória constitui a primeira etapa do presente estudo para familiarizar o pesquisador com o assunto que se procura investigar. É descritiva no momento em que o pesquisador procura descrever a realidade como ela é, sem se preocupar em modificá-la. Todavia, a

mesma tem caráter avaliativo, enfatizado na avaliação do processo de adaptação da organização em estudo para prescrever uma abordagem metodológica destinada a facilitar a compreensão do assunto em pauta. Estudou-se o processo de transformação organizacional ocorrido na empresa Wiest Escapamentos, acompanhados nos meses de Outubro a Dezembro de 2003. Os dados foram coletados manualmente em cada etapa da produção nos equipamentos. O conteúdo foi obtido através de literaturas encontradas na Biblioteca da Universidade Federal do Paraná, Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica do Paraná e através de conversas informais com pessoas que atuam nesta área.

## 2.3 TÉCNICAS DE COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados coletados, através da observação direta, serviram para efeitos de avaliara a eficiência do processo e das máquinas e verificar se a demanda está sendo atendidas dentro do programado.

## 2.4 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Ao estudar, a principio, apenas a célula de produção de veículos de grande porte, verifica q o mesmo estudo ã se aplica as células de veículos leves, sendo que este não atende a industrias automobilísticas e sim ao mercado de reposição de peças, tendo então uma demanda diferenciada.

### **CAPITULO III**

### **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### 3.1 ADMINISTRAÇÃO ESTRATÉGICA DA PRODUÇÃO

#### 3.1.1 A MANUFATURA COMO ARMA COMPETITIVA

É necessária a conscientização, por parte da organização competitiva, dos mais altos aos mais baixos escalões, de que a manufatura pode ser uma importantíssima arma competitiva desde que bem equipada e administrada.. A concorrência pelos mercados se dá, com base em critérios, como, produto livre de defeitos, confiáveis, entregas rápidas e confiáveis, largamente influenciados pela função de manufatura.

#### 3.1.2 A MANUFATURA DEVE CONTRIBUIR COM EFICÁCIA E NÃO SÓ COM EFICIÊNCIA EM CUSTOS

Eficiência em custos não é a única ou mesmo a maior contribuição que a manufatura pode dar a competitividade da organização. O pressuposto de que os principais critérios para se avaliar o desempenho de uma fábrica são eficiência e custos devem ser questionados e novos critérios devem ser desenvolvidos e adotados, os quais sejam capazes de avaliar, quão bem a firma compete.

#### 3.1.3 FOCO: EXCELÊNCIA NO QUE REALMENTE IMPORTA

Uma boa fábrica não pode, simultaneamente, tornar-se excelente em todos os critérios de desempenho, como baixo custo, alta qualidade, investimento mínimo, baixos prazos de entrega e rápida introdução de novos produtos. Compromissos existem e prioridade devem ser priorizar aqueles que representem as reais

necessidades ou desejos dos clientes. A moderna manufatura competitiva tem de ter suas unidades produtivas focalizadas no atingimento de excelência no desempenho daqueles critérios prioritários.

### 3.1.4 INTEGRAÇÃO: QUEBRA BARREIRAS ORGANIZACIONAIS

É necessário desenvolver formas de organizar o trabalho que provocam a comunicação entre setores da organização. A nova realidade competitiva, hoje, demanda formas de organização que privilegiem a comunicação e a intensa interação entre as diversas funções, de forma a acabar com o isolamento a que algumas destas funções, notadamente a manufatura, estiveram sujeitas, com prejuízos evidentes para a organização como um todo. *Para as funções operacionais normais, em que não se aplique a idéias de grupos multidisciplinares, uma forma bastante interessante e moderna de tratar as relações entre setores dentro da organização é a introdução do conceito de cliente interno (Schonberger, 1990).* Por trás deste conceito, existe a idéia de que todos dentro da organização têm pelo menos um cliente, seja ele externo ou interno. A mentalidade cliente-fornecedor e o processo de negociação, interna, em geral, colaboram com a derrubada dos escalões superiores, além de melhorarem o nível de entendimento entre setores e o nível e serviços restados ao cliente externo.

### 3.1.5 MANUFATURA PROATIVA E NÃO APENAS REATIVA

A integração mais eficaz entre setores da organização é condição necessária para que uma empresa possa encarar o desafio competitivo que ora se apresenta, , mas não é condição suficiente para a obtenção de vantagem competitiva. Há a necessidade de transformar o papel da manufatura de reativo para proativo, fazendo que a manufatura contribua ativamente para o atingimento de uma situação de vantagem

competitiva. A manufatura deve oferecer cenários futuros possíveis que envolvam novas tecnologias de processo, participando da elaboração dos planos estratégicos de marketing e sugerindo alternativas ou garantindo que terá tempo hábil para providenciar eventuais capacitações técnicas e operacionais.

### 3.1.6 ESTRATÉGIA COMO UM PADRÃO DE DECISÕES

É necessário começar a pensar a manufatura de forma estratégica. A forma adequada e moderna de se encara estratégia de manufatura passa pela criação, desenvolvimento, implantação e manutenção de um padrão coerente de decisões (Hayes et al, 1988). Cada decisão, seja ela considerada estratégica, tática ou operacional, terá com maior ou menor impacto influencia sobre o desempenho estratégico da organização. Portanto é necessário que cada membro dentro da organização que tenha a responsabilidade de tomar qualquer decisão tenha claro alguns pontos: no que a organização pretende ser excelente; Quai as alternativas de decisão; Qual o impacto que as alternativas de decisão vão ter em termos dos critérios de desempenho nos quais a organização compete; Quais são as regras de decisão que garanta coerência com os objetivos estratégicos.

Se cada tomador de decisão dentro da manufatura, do programador de produção ao diretor industrial, em seu nível de decidir de forma coerente, esforços não serão dispensados.

## 3.2 PRODUÇÃO E COMPETITIVIDADE

A empresa tem que ser competitiva, ou seja, ser capaz de superar a concorrência em seu nicho de mercado. Alguns aspectos que podem influenciar a escolha do cliente são: custos, qualidade, confiabilidade, flexibilidade e prazos.

### 3.2.1 CUSTOS

São os gastos referentes ao transporte, desde o fornecedor até o comprador, qualidade do material recebido, estoques, tamanho de lotes, entre outros, gerando o “preço do produto visto pelo cliente”.

Custos baixos tem sempre influencia estratégica. Permitem que a organização possa competir com um preço mais baixos, ganhando então mercado, ou então ter uma mais elevada margem de lucro.

### 3.2.2 QUALIDADE

É um aspecto do sistema produtivo, que oferece um produto livre de defeitos, em conformidade com o especificado. A qualidade das especificações do cliente, tendo uma tolerância mais apertada, materiais mais nobres, acabamentos refinados, ou seja tendo um produto mais adequado com as especificações do cliente. A qualidade é considerada então como necessária para uma empresa ser competitiva, mas não por si só suficiente.

### 3.2.3 CONFIABILIDADE DE ENTREGA

Refere-se à capacidade do fornecedor de cumprir suas promessas de entrega, como pontualidade e quantidade prometidas. Tendo isso como um diferencial de competitividade, pois com fornecedores mais certeza, os clientes tendem a reduzir, ou até então eliminar os estoques de segurança.

### 3.2.4 FLEXIBILIDADE DE SAÍDA

Representa qual é a capacidade do sistema produtivo mudar o que faz. Mudar pode ter aspectos distintos: mudar muito ou mudar rapidamente o que se faz, habilidade de produzir determinados subconjuntos da linha de produtos, facilidade em alterar os níveis agregados de produção do sistema e alterar eficazmente as datas de entrega dos pedidos. Para se ter uma idéia da flexibilidade de um sistema, não basta

analisar quanto um sistema consegue alterar-se para responder a uma mudança, é preciso analisar o quanto de fricção esta resposta demandou.

### 3.2.5 VELOCIDADE DE ENTREGA

É o tempo que decorre entre a colocação do pedido de compra com o fornecedor até a sua disponibilidade. A velocidade de entrega reduz a quantidades de atividades especulativa, permite melhores previsões, reduzem custos administrativos baixa estoques em processo e expões problemas. *Para os sistemas de manufatura que pretendem ganhar competitividade, hoje e no futuro, tempo é mais do que dinheiro: tempo é valor, já que tempos curtos economizam custos relevantes para o sistema produtivo e, ao mesmo tempo beneficia o cliente (Slack, 1991).*

### 3.3 THEORY OF CONSTRAINTS (TOC) - TEORIA DAS RESTRIÇÕES

A Teoria das Restrições (TOC - *Theory of Constraints*) criada pelo físico israelense Eliyahu M. Goldratt, e definida como um processo de melhoramento contínuo, começou a ser incubada nos anos 70, quando ele desenvolveu um software para o planejamento de produção de uma fábrica de gaiolas para aves. (Noreen, Smith, Mackey, 1996)

Este software deu origem à OPT (*Optimized Production Technology*) ou tecnologia da produção otimizada, que consistia em uma série de princípios para a otimização da produção baseado em novos paradigmas.

Segundo a filosofia do TOC , para a empresa ser competitiva, é necessário que no nível da fabrica, se aumente o fluxo e ao mesmo tempo se reduzam os estoques e as despesas operacionais.

Fluxo : é a taxa segundo a qual o sistema gera dinheiro através da venda de seus produtos. Deve-se notar que fluxo refere-se ao fluxo de produtos vendidos, os produtos que ainda não foram vendidos são considerados estoques.

Estoque : são os valores apenas das matérias primas envolvidas.



Despesas operacionais : é o valor que o sistema gasta para transformar matéria prima em fluxo.

### 3.3.1 FILOSOFIA E PRESSUPOSTOS POR TRAZ DO TOC

#### a) Recursos

- Balanceie o fluxo e não a capacidade;
- A utilização de um recurso não-gargalo não é determinada por sua disponibilidade, mas por alguma outra restrição do sistema;
- Utilização e ativação de um recurso não são sinônimos.

#### b) Preparação de máquinas

- Tempo ganho num recurso gargalo é tempo ganho para o sistema global;
- Tempo ganho num recurso não gargalo não é nada, pois o gargalo define o fluxo do sistema.

#### c) Tamanho de lotes

- O lote de transferência não deveria ser igual ao lote de processamento;
- O lote de processamento deve ser variável e não fixo.

#### d) Os efeitos das incertezas

- Os gargalos não só determinam o fluxo do sistema, mas também definem seus estoques;
- A programação de atividades e capacidade produtiva devem ser consideradas simultaneamente e não seqüencialmente. Os lead-time são um resultado da programação e não podem ser assumidos a prioridade.

### 3.3.2 FILOSOFIA TAMBOR – PULMÃO – CORDA

Um ponto considerado mais fortes do sistema TOC refere-se à maneira que ele programa atividades.

Num ambiente de manufatura, há uma série de restrições a serem

consideradas, como: mercado, fornecimento, política da empresa e capacidade do processo produtivo.

Recursos restritivos críticos (RRC) controlam o fluxo e devem estar sincronizados aos outros recursos de forma a poder controlar os estoques.

O OPT carrega o recurso restritivo (RRC) de acordo com o total da demanda de trabalho a ser nele processado, para atingir máximo fluxo. O RRC deve ser protegido contra possíveis incertezas que podem pôr em risco a chegada dos materiais para o cumprimento da sequência de trabalho que o RRC vai executar.

Quando ha incerteza de fornecimento de material para o RRC, deve-se planejar o material vindo da máquina fornecedora ao RRC, com um estoque de segurança (time buffer).

O tambor, representa o RRC, que dita o ritmo da produção, a Corda representa a sincronização entre a necessidade de chegada de material no estoque protetor e a admissão de matéria prima no sistema.

## **CAPITULO IV**

### **PROPOSTAS DE MELHORIA**

## 4.1 DESENVOLVIMENTO

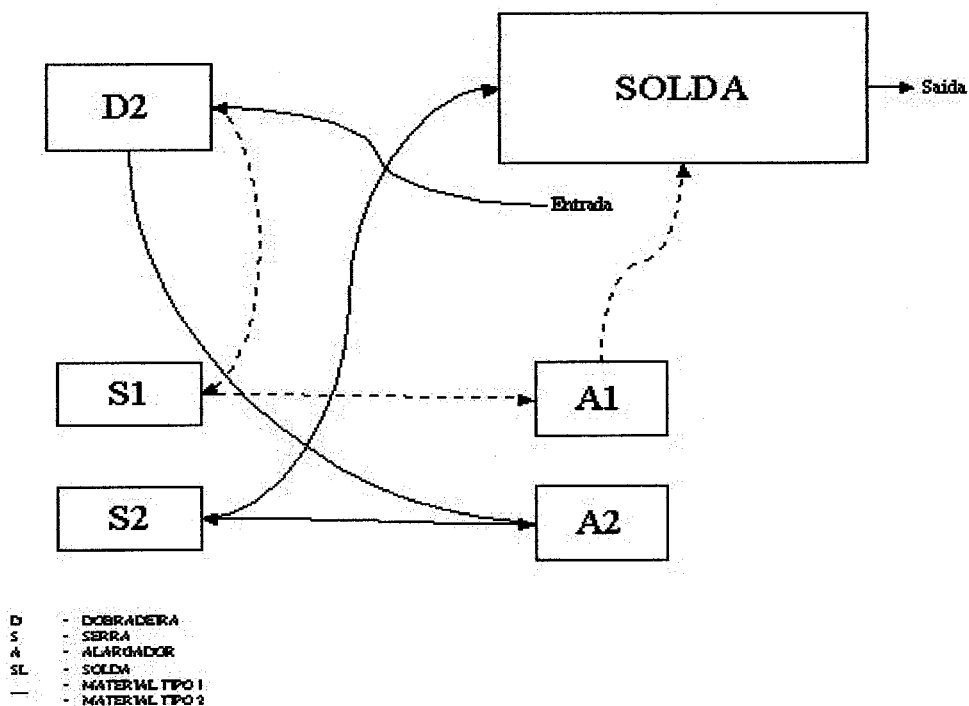
O trabalho se baseou nas seguintes ferramentas para análise do processo produtivo na célula de manufatura dobradeiras:

- Entregas dentro do prazo;
- Redução de despesas operacionais;
- Melhoria da qualidade do produto.

Usando como base um de seus principais clientes, no qual estavam tendo problemas com a quantidade de entrega e o prazo da entrega.

Os processos de fabricação dos produtos deste cliente estavam envolvidos processo das células de corte, dobradeira e pintura.

Os dados relacionados ao processo produtivo, foram obtidos nos meses de outubro a Dezembro.



*Fig 4.1 Layout da produção da Célula dobradeiras*

Mês	Produzidas e Entregues					Planejado					%
	Semanas										entrega
	1	2	3	4	Total	1	2	3	4	Total	
Out.	460	536	348	1428	2772	778	1390	539	889	3596	77,08
Nov.	524	1394	840	1228	3986	668	1152	1589	1556	4965	80,28
Dez.	673	1272	650	-	2595	808	975	1280	-	3063	84,72

*Tabela 4.1 Relação das peças produzidas e planejadas na produção.*

## 4.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

Usando os passos da filosofia do TOC , observando os cinco passos:

- a) Verificar quem é o RRC;
- b) Melhorando o fluxo dos materiais;
- c) Diminuindo o tempo de setup;
- d) Melhorando as informações de produção.

### 4.2.1 IDENTIFICANDO O RRC

Para melhorar o fluxo do processo é necessário identificando quem é o RRC, o qual dita o fluxo do processo. Verificando o processo viu que uma dobradeira era o REC.

Esta dobradeira é um equipamento antigo, o qual não tem o recurso de produção CNC (Computer Numerically Controlled), na qual estas podem ser programadas e reprogramadas conforme as necessidades do momento.

Como as necessidades do cliente são vários produtos, esta máquina necessita de vários setups para produção destes. Assim melhorando os setups, dando uma especial atenção a estes equipamentos.

Tempo de setup está ligado aos processos de trocas de ferramentas e ajuste até a primeira peça boa produzida. Com uma mão de obra qualificada e equipamentos de ajuste regulados. Assim diminuem o tempo de setup e a quantidade de materiais

refugados.

O tempo de preparação da máquina para um novo processo, é o tempo em que a máquina fica improdutiva. Para diminuir o tempo de preparação de máquina, é necessário que o mandril e as ferramentas necessárias para montagem deste, estejam já preparados e dispostos ao lado da máquina, para o operador, antes mesmo da parada da máquina.

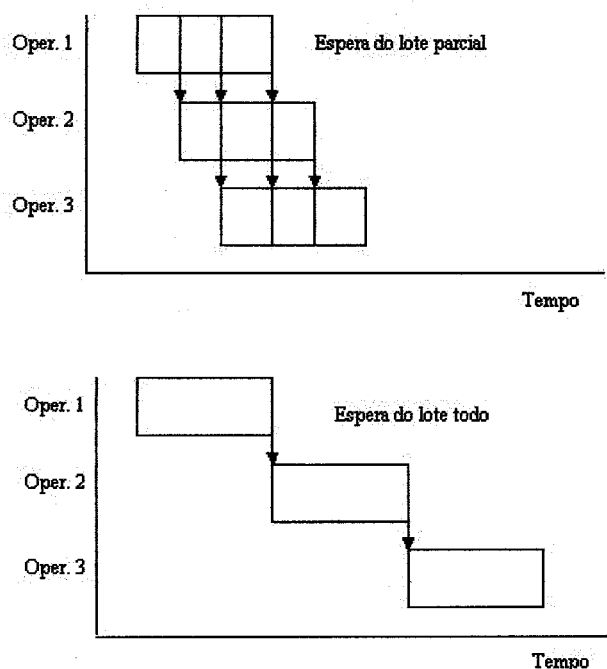
<b>Cód. Peça</b>	<b>Tempo Setup Dobradeira (mim)</b>	<b>Tempo de processo na dobradeira (mim)</b>	<b>Tempo total de processo (mim)</b>
3183953	90	0,6	18,44
20535481	90	2,76	17,94
20535526	90	1,35	15,53
20535530	90	1,39	10,58
20502428	20	0,28	4,38
20535529	20	0,65	5,07
3162837	20	1,27	5,96
20415161	20	0,65	6,44
20535526	40	1	15,53
20535526	90	1,35	15,53
20535484	90	0,66	11,51
20535484	90	0,66	11,51
8122542	90	0,56	5,03
8122548	90	0,652	4,29
3987052	90	1,31	5,39
20535451	90	0,56	5,18
20535458	90	0,56	6,71
20535465	90	0,62	12,13
20535465	90	0,62	12,13
20535469	90	0,56	6,83
20535479	90	0,65	6,12
20415899	20	0,48	3,029

*Tabela 4.2. Dados dos tempos das peças do cliente na célula dobradeiras*

#### 4.2.2 MELHORANDO A TRANSFERENCIA DE MATERIAIS

As transferências de materiais processadas de um processo para outro, não devem ser iguais, ou seja o material não deve ficar esperando o tempo de todo o lote ficar pronto para prosseguir para o próximo processo.

Assim se as peças que já foram processadas na dobradeira, não devem ficar esperando o lote todo ficar pronto para seguir para o alargador e assim sucessivamente, diminuindo o lead time das peças.

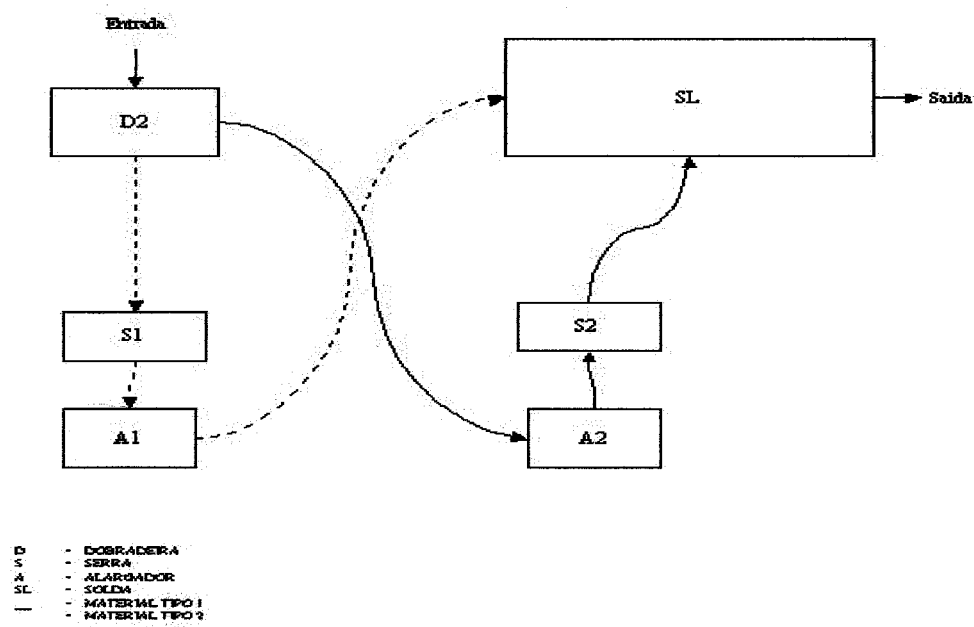


*Figura 4.2 Diferença entre tamanho de lotes de transferência.*

#### 4.2.3 REORGANIZANDO LAYOUT DO PROCESSO

Com o sistema de manufatura em forma de “U” facilita a troca de informações dentro da célula e também o fluxo do material. Como as máquinas estavam dispostas de maneira, com que, a matéria em processo, retornasse a maquia anterior, ou seja, as máquinas não estavam dispostas com a seqüência de processo.

Como a peças que tem como seqüência de trabalho dobra/corte/acabamento e dobra/acabamento/corte. Para facilitar o fluxo do material dentro da célula o layout ficaria disposto como explicado na *fig 4.3*



*Figura 4.3 Nova disposição do layout da célula dobradeiras*



## 5. CONCLUSÃO

A filosofia de TOC consiste em um método de identificação, análise e solução dos problemas.

Após o início da implantação da teoria das restrições (TOC), na *Wiest escapamentos*, espera-se uma melhoria em vários indicadores da fábrica, fazendo também com que a produção melhore ainda mais seus processos. Espera que com a implementação que os produtos tenham uma melhora significativa na qualidade, atendimento ao cliente seja respeitado dentro do prazo e nas quantidades programadas.

Já com um projeto para a aquisição de uma nova máquina curvadeira CNC. Com isso ajudaria atender melhor os clientes e buscar novos cliente. A máquina ajudaria em uma melhora no produto e no tempo do processo deste, mas não seria a solução dos problemas da produção.

Considera-se um dos resultados mais significativos dentro deste contexto, o ganho do custo unitário por produto, dando à empresa, a possibilidade de reduzir o preço final do produto, sem perda da qualidade, ou aumentar os lucros para investimentos internos. Conseqüentemente adquiriria alguma vantagem em relação à concorrência

O TOC sem dúvida participa de forma relevante no desenvolvimento e na capacidade produtiva de uma determinada linha ou célula de produção. Consegue também comprovar que uma filosofia oriental pode ser positiva a qualquer tipo de produção, não limitando a sua aplicação apenas no país de origem, mas sim, em qualquer organização que deseje melhorar o seu processo de industrialização, obtendo um grande diferencial em relação aos seus concorrentes.

## REFERENCIAS

SCHONBERGER, Richard J. **Técnicas industriais japonesas: nove lições ocultas sobre a simplicidade.** São Paulo : Pioneira, 1992.

CORRÊA Henrique L., GIANESI, Irineu G. N. **Just in Time, MRP II E OPT um enfoque estratégico.** 2<sup>o</sup> ed. São Paulo: Atlas, 1996.

BLACK, J. T. **O projeto da fábrica com futuro.** Porto Alegre: Bookman, 1998.

MARTINS, Petrônio G., LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção.** Saraiva, 1998.

SUREK, Denise Maria Silva. **Implantação da metodologia da teoria das restrições (toc) na empresa e confecções de'celo LTDA.** Monografia (Especialização em Administração Industrial. Universidade Federal do Paraná – Curitiba, 2000).

BRUYNE, P. et al. **Dinâmica da pesquisa em ciências sociais.** Rio de janeiro: Francisco Alves, 1977.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 1987.

SELLTIZ, C. et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais.** São Paulo: Herder, 1987